

КОМИСИЈИ ЗА СТУДИЈЕ II СТЕПЕНА ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКОГ ФАКУЛТЕТА У БЕОГРАДУ

Комисија за студије II степена, Електротехничког факултета у Београду, на својој седници одржаној 2.4.2024. године именовало нас је у Комисију за преглед и оцену мастер рада дипл. инж. Иване Ћосић под насловом „Динамичко репланирање трајекторије робота у колаборативном раду са човеком“. Након прегледа материјала Комисија подноси следећи

ИЗВЕШТАЈ

1. Биографски подаци кандидаткиње

Ивана Ћосић рођена је 8.12.1999. године у Панчеву. Завршила је основну школу „Васа Живковић“ у Панчеву као носилац Вукове дипломе и ђак генерације. Уписала је Гимназију „Урош Предић“ у Панчеву коју је завршила као носилац Вукове дипломе. Током школовања освајала је награде на такмичењима из физике и математике. Електротехнички факултет уписала је 201 . године. Дипломирала је на одсеку за Сигнале и системе 2022. године са просечном оценом 9,24. Дипломски рад одбранила је у септембру 2022. године са оценом 10. Дипломске академске – мастер студије на Електротехничком факултету у Београду, на Модулу за сигнале и системе уписала је у октобру 2022. године. Положила је све испите са просечном оценом 9,60.

2. Извештај о студијском истраживачком раду

Кандидаткиња Ивана Ћосић је као припрему за израду мастер рада урадила истраживање релевантне литературе која се односи на област колаборативног рада човека и робота. Конкретно, анализирана су постојећа решења и проблеми који се јављају приликом планирања кретања робота у динамичком радном окружењу. Истраживањем области утврђено је да постоје могућности за унапређење постојећих софтверских платформи за планирање кретања, тако да се омогући реакција робота на промену положаја објеката у окружењу робота, са крајњим циљем избегавања колизија са човеком са којим дели радни простор.

3. Опис мастер рада

Мастер рад обухвата 38 страна са укупно 21 слика и 15 референци. Рад садржи увод, 4 поглавља и закључак (укупно 6 поглавља) и списак коришћене литературе.

Прво поглавље представља увод у коме су описани предмет и циљ рада. Представљена је једна од софтверских платформи за планирање кретања, MoveIt!.

У другом поглављу је дат преглед основних могућности MoveIt! платформе као једне од најкоришћенијих платформи за планирање кретања робота. Извршена је анализа постојећих библиотека за планирање кретања, као и компарација њихових квалитета.

У трећем поглављу представљен је класичан начин планирања кретања током *pick and place* задатка, као и његови недостаци. Приказан је напреднији начин планирања кретања коришћењем платформе која представља надоградњу на MoveIt! – MoveIt Task Constructor.

Четврто поглавље описује начин на који се врши актуација робота током извршавања кретања, као и разлоге због којих није било могуће репланирање путање након започетог кретања. Описана је модификација начина извршавања кретања тако да је могуће зауставити робота под произвољним условом. Приказана је почетна организација софтвера пакета за планирање кретања који уводи модуларнији приступ формирању плана кретања.

Пето поглавље се бави присуством човека у радном простору робота. Представљени су захтеви једног радног задатка који може бити реално применљив, након чега је извршена модификација претходно креираног пакета за планирање кретања тако да се испуне постављени захтеви. Посебна пажња посвећена је имплементацији провере колизија робота са објектима из окружења, које за крајњи циљ има превентивно заустављање робота ради избегавања контакта са човеком. Описан је начин на који је омогућено прилагођење брзине робота у зависности од тога да ли је човек присутан у радном простору. Предложен је начин организације софтверских целина које би вршиле посматрање и анализу објеката у простору и интераговале са креираним планером кретања. Представљен је начин на који је планер кретања тестиран на Franka Emika Panda роботу у реалном окружењу.

Шесто поглавље је закључак у оквиру кога је описан значај имплементираних унапређења стандардног приступа планирању кретања. Дат је предлог потенцијалних побољшања планера и начина на који се он може интегрисати у целокупни систем који би омогућио колаборативни рад човека и робота.

4. Анализа рада са кључним резултатима

Мастер рад дипл. инж. Иване Ћосић се бави проблематиком пројектовања планера кретања робота са могућношћу динамичког репланирања. Овакви планери су од посебног значаја у колаборативним задацима, јер омогућавају правовремену реакцију на покрете човека, повећавајући његову безбедност.

Имплементиран је модуларан софтверски пакет за планирање кретања заснован на функционалностима које пружа MoveIt! платформа. Након имплементације система визије биће могућ потпуно аутоматизован колаборативни рад човека и робота.

Основни доприноси рада су: 1) формиран пакет за планирање кретања са могућношћу репланирања путање; 2) предлог архитектуре софтвера која би омогућила интеграцију система визије; 3) могућност имплементације целокупног система за колаборативне задатке.

5. Закључак и предлог

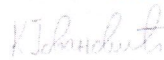
Кандидатиња Ивана Ћосић је у свом мастер раду успешно решила проблеме пројектовања планера кретања са могућношћу динамичког репланирања и развила софтверски пакет који омогућава правовремену реакцију робота током рада и избегавање колизија са човеком.

Кандидаткиња је исказала самосталност и систематичност у своме поступку као и иновативне елементе у решавању проблематике овог рада.

На основу изложеног, Комисија предлаже Комисији за студије II степена Електротехничког факултета у Београду да рад дипл. инж. Иване Ћосић прихвати као мастер рад и кандидаткињи одобри јавну усмену одбрану.

Београд, 11.4.2024. године

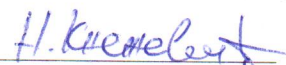
Чланови комисије:



др Коста Јовановић, ванредни професор



др Предраг Тадић, доцент



Никола Кнежевић, асистент